

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

04-306544

(43)Date of publication of application : 29. 10. 1992

(51)Int. Cl.

H01J 37/067
G23C 14/48
H01J 37/317
// H01L 21/265

(21)Application number : 03-099530

(71)Applicant : ROHM CO LTD

(22)Date of filing : 03.04.1991

(72)Inventor : NOMURA YUJI

OSHIRO TSUNEYOSHI

KIKUJI TETSUYA

SASABE KUNIO

KATAI FUMIHIKO

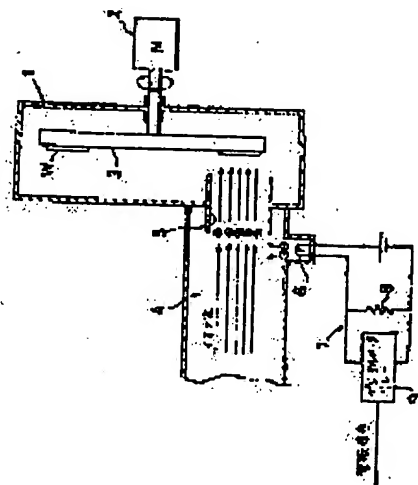
KITAKATA KIYOSHI

(54) LIFE DETECTING DEVICE OF ELECTRON SHOWER FILAMENT IN ION IMPLANTATION DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To find the time to change an electron shower filament before the end of the filament life in an ion implantation device.

CONSTITUTION: A current detecting means 9 for detecting a current passing in an electron shower filament, and an alarm means 9 capable of outputting an alarm signal in case of the current value detected by the current detecting means below a set value are provided, so that it can be known that the filament is thinned with the lapse of time and nears the time of end of the life.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for

application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

【特許請求の範囲】

【請求項1】 イオン注入装置において、エレクトロンシャワー用フィラメントを流れる電流を検出する電流検出手段と、この電流検出手段によって検出される電流値が設定値を下回ったとき警報信号を出力する警報手段とを備えることを特徴とする、イオン注入装置におけるエレクトロンシャワー用フィラメントの寿命検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本願発明は、イオン注入装置におけるエレクトロンシャワー用フィラメントの寿命検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術および解決すべき課題】 半導体製造におけるウエハ・プロセスにおいて、シリコンウエハの表面のごく浅い領域に、不純物原子を効果的に入れる方法として、いわゆるイオン注入法がある。このイオン注入法は、不純物原子をイオン化してプラスの電荷をもたせ、これを真空中でマイナスの電位を与えながら配置したシリコンウエハの表面に高速で衝突させ、そのエネルギーによってシリコンウエハの内部に潜り込ませるという技術である。

【0003】 この技術を実現するためのイオン注入装置は、真空圧とされるチャンバ内の一端において、不純物原子を含んだガスをプラズマ化して不純物イオンを発生させるイオン源と、イオン源によって発生したイオンを高電圧によって加速するための加速電源と、こうして加速されたイオンを注入するべきシリコンウエハを支持するウエハ支持部とを主たる構成要素として備えている。図2は上記ウエハ支持部の構成例を示し、複数枚のウエハ表面に、均等なイオン注入を行えるように構成されている。すなわち、比較的大径の円筒状をしたウエハ装填室1内に、モータ2によって回転せられる回転テーブル3を配置し、この回転テーブル3の表面側の一部をイオン加速路4に臨ませるようにしている。すなわち、上記ウエハ装填室1においてその中心から半径方向に所定距離離れた部位において、筒状の窓孔5を設け、この窓孔5を、イオンの加速路4に連通させている。シリコンウエハWを周方向に等間隔で担持させた上記のテーブルを等速度で回転させると、上記ウエハが順次上記窓孔5からイオン加速路4に臨み、その時、加速された不純物イオンの平均的な注入を順次受けることになる。

【0004】 ところで、上記の不純物イオンは、プラスの電荷をもっているため、ウエハ上のシリコン酸化膜にこのようなプラスの電荷をもつ不純物イオンが注入された際、酸化膜表面にプラス電荷が溜まり、静電破壊を起こす不良が生じるため、このようなプラス電荷を熱電子によって中和する、いわゆるエレクトロンシャワーがイオン注入装置に装備されるのが通常である。

【0005】 このようなエレクトロンシャワーは、図2

に表れているように、イオン加速路4終端における上記円筒状の窓孔5近傍の側壁などに、フィラメント6を配置し、このフィラメント6に電流を流して加熱した際に生じる熱電子を上記のごとくウエハ表面に向かって飛翔する不純物イオンに向けて照射するように構成されている。

【0006】 なお、イオン注入装置のなかには、エレクトロンシャワーフィラメント電流を読めるメータが装備されている機種もあるが、そのみではエレクトロンシャワーフィラメントの寿命を直ちに知ることができないのは明らかである。ところで、上記エレクトロンシャワー用フィラメント6は白熱電球のフィラメントや、蛍光灯の電極フィラメントと同様、タングステンによって形成されるのが普通であり、したがって、経時的に線形が縮小してついには寿命が尽きて断線する。従来、このようなエレクトロンシャワー用フィラメントの寿命に対する明確な目安がなく、さらには、フィラメントが切れた時点を明確に知るための装備がイオン注入装置に備わっていなかった。

【0007】 仮に、継続してウエハに対するイオン注入を行っている際に、エレクトロンシャワー用フィラメント6が切れると、上述のようにして、ウエハの酸化膜が、プラスの電荷をもったまま打ち込まれるイオンによって静電破壊を起こし、これが、半導体装置製造の最終段階において検査不良の続発という事態となって現れることなる。

【0008】 また、エレクトロンシャワー用フィラメントが切れた事実を仮に知ることができたとしても、このようにフィラメントが切れた時点で新たなフィラメントに交換するということになり、そうすると、イオン注入作動を一時中断するとともに、チャンバ内の真空圧を解除してチャンバを開けなければならない。したがって、このようにチャンバを開ける操作を途中に介在させることから、製造するべき半導体装置の品質の画一性あるいは連続性がなくなり、ひいては、ウエハないしは最終半導体製品の品質に異常をきたす可能性もあるのである。

【0009】 この発明は、上述の事情のもとで考えだされたものであって、従来のようにフィラメントが切れてからこれを交換するのではなく、フィラメントの寿命が近づいていることを検知し、フィラメントが切れる前にこれを新しいものと交換することができるようにすることをその課題としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するため、本願発明では、次の技術的手段を講じている。すなわち、本願発明は、イオン注入装置において、エレクトロンシャワー用フィラメントを流れる電流を検出する電流検出手段と、この電流検出手段によって検出される電流値が設定値を下回ったとき警報信号を出力する警報手

3

段とを備えることを特徴としている。

【0011】

【発明の作用および効果】エレクトロンシャワー用フィラメントは、これに電流を流すことによって熱電子を発生させる機能をもつ。そしてこのようなフィラメントは、次のようなメカニズムによって次第にその線径が縮小する。すなわち、発生する熱電子の一部がフィラメントを流れる電流によって生じる磁界によって引き戻され、タングステンからなるフィラメント表面にこの熱電子が衝突するとき、いわゆるスパッタリングにも似た現象によってフィラメント表面のタングステンが削り取られ、これが真空圧となっているイオン注入チャンバ内に飛翔する。このような現象が長時間継続すると、フィラメントの線径は次第に細まり、ついには断線することになる。上記のようにして、フィラメントの線径が細くなってゆくと、フィラメント全体としての抵抗値がそれだけ大きくなるため、フィラメントに流すことができる電流は、次第に小さくなってゆく。

【0012】本願発明においては、電流検出手段によって次第に線径が細くなってゆくフィラメントを流れる電流を検出するとともに、こうして検出された電流値が設定値を下回った場合に、警報手段が、フィラメントの断線が近いことを示す警報信号を出力する。この警報出力によって、フィラメントの線径が相当細くなっており、近いうちに断線が起こるという状況を知ることができる。このような警報出力が出された場合には、イオン注入中のロットが終了するなど、製造工程が一段落した時点において、エレクトロンシャワー用フィラメントを新しいものと交換するなどすればよい。

【0013】このように、本願発明のイオン注入装置におけるエレクトロンシャワー用フィラメントの寿命検出装置によれば、エレクトロンシャワー用フィラメントの寿命が尽きることが近いことを知ることができるので、その時に新しいフィラメントを交換するという処置を講じることにより、フィラメントの断線に起因するウエハの不良の発生を未然に回避することができる。

【0014】

【実施例の説明】以下、本願発明の好ましい実施例を図面を、参照しつつ具体的に説明する。図1は、本願発明の実施例の概略構成図である。図1と図2とを比較すれば明かなように、本願発明が前提とするエレクトロンシャワーを備えたイオン注入装置の構成は、従来とかわりはない。

【0015】図1において符号4は、イオン加速路の先端部を示し、これには、ウエハ装填室1が接続されている。ウエハ装填室1は、所定の直径を有する円筒形状を持っており、モータ2によって回転させられるウエハ支持テーブル3が内部に設けられている。このウエハ装填室1は、内部の真空圧を解除したときに開閉可能となっており、かつ、図示しない搬送系によって、ウエハ支持

4

テーブル3上に所定枚数のウエハWを、テーブルの周方向に等間隔で装填できるようになっている。ウエハ装填室1には、上記ウエハ支持テーブル3の回転中心から所定の半径の領域を上記イオン加速路4に向けて臨ませる筒状の窓孔5が設けられている。一方、上記イオン加速路4における、上記窓孔5の近傍の側壁には、エレクトロンシャワー用フィラメント6がイオン加速路4内に露出するようにして配置されている。

【0016】なお、図1においてウエハ装填室1に対する接続部のみが図示されているイオン加速路4は、実際には、さらに図の左方に延びており、この延長部内には、イオンを加速する加速電極ないしはチャンバ内に供給される原料ガスをイオン化するイオン源が配置されている。さらには、図示は省略するが、イオン加速路4およびウエハ装填室1を含むイオン注入装置のチャンバ全体を真空圧とするべく、真空ポンプが上記チャンバの適部に接続されている。

【0017】上記フィラメント6に電流を流してこれを加熱するべく形成される回路7には、抵抗器8と並列に、デジタルメータリレー9が接続されている。このデジタルメータリレー9は、上記回路7を流れる電流値をデジタル表示する機能をもつとともに、しきい値を設定することができ、さらには、上記電流値が設定したしきい値を下回った場合に、その事実を知らせるべく信号を出力する機能をも併せもつ公知のものである。

【0018】すなわち、本願発明においては、エレクトロンシャワー用フィラメント6を流れる電流を検出する電流検出手段と、この電流検出手段によって検出される電流値が設定値を下回ったとき、警報信号を出力する警報手段とを備えることを要件とするのであるが、上記デジタルメータリレー9は、本願発明が備えるべき上記電流検出手段および警報手段を併せもつことになる。

【0019】上記デジタルメータリレー9からの出力信号は、したがって、フィラメント6の抵抗が増大していて、寿命が尽きる時期が近づいていることを示す警報出力信号として捉えることができ、この出力信号をもって、たとえば、フィラメント6を交換すべき時期を示す表示手段を点灯させるなどすることにより、オペレータに対してフィラメントを交換すべき時期が到来したことを知らせることができる。

【0020】次に上記の構成を備える実施例の作動を具体的に説明する。ウエハ装填室1の内部に位置するウエハ支持テーブル3の上に、所定枚数のウエハWを等間隔に載置した状態で、このウエハ支持テーブル3をモータ2の駆動により等速回転させつつ、イオン加速路4を通過してくる不純物イオンを、窓孔5に順次臨ませられるウエハ表面に注入する。ウエハ支持テーブル3は、等速回転しているので、これに支持される複数枚のウエハWには、均一な不純物のイオン注入が行われる。

【0021】上記のようなイオン注入の間、フィラメン

5

ト6には電流が流され、加熱されたフィラメント6からは熱電子が照射され、これがイオン加速路4を飛翔しつつ上記窓孔5からウエハ装填室1内のウエハWに打ち込まれようとするプラス電荷をもつイオンを中和する。したがって、ウエハの酸化膜上に打ち込まれたイオンによってウエハ表面にプラス電荷が滞留し、これが酸化膜中に静電破壊を起こすことが防止される。

【0022】こうして、イオン注入装置によるウエハWに対するイオン注入を繰り返して長期連続して行っていると、やがてフィラメント6が細径化してゆく。このようにフィラメント6が細径化してゆくと、フィラメント6全体としての抵抗が増大し、フィラメント6を流れることができる電流値が次第に低下してゆく。この電流値は、上記のデジタルメータリレー9によってモニタリングされており、上記電流値が所定の設定値を下回った時点において、このデジタルメータリレー9は、出力信号を送出する。本願発明においてこの出力信号は、フィラメント6が一定まで細径化して寿命が尽きる時期に近いことを示す警報信号としての意味をもつ。

【0023】こうしてデジタルメータリレー9から出力される警報信号により、たとえばフィラメント6の交換時期を示す表示器を点灯するなどして、具体的に、オペレータに対し、フィラメント6の交換を促すことができる。したがって、オペレータは現在イオン注入中のロットが終了するなど、イオン注入装置の作動が一段落した時点において、フィラメント6を新しいものと交換することができる。

【0024】このように、本願発明によれば、イオン注入装置において、イオン注入作動中にフィラメントが切れてしまうという事態を確実に防止することができ、フィラメント断線後継続してイオン注入された場合にウエ

6

ハに生じる静電破壊、ないしはこれに起因する半導体装置の不具合の発生を防止することができる。

【0025】もちろん、この発明は上述の実施例に限定されることはない。たとえば、実施例においては、フィラメントを流れる電流を検出する電流検出手段と、これにより検出される電流値が設定値を下回った場合に警報出力をする警報手段とを、デジタルメータリレー9によって構成したが、電流検出手段および警報手段は、他の態様によっても実現することができる。

【0026】たとえば、回路7を流れる電流を検出する電流計を設けるとともに、この電流計のアナログ出力をデジタル変換してマイクロコンピュータに入力し、マイクロコンピュータの内部において、所定の値に設定された設定値との比較を行うとともに、上記入力される検出電流値が、設定値を下回っている場合に警報信号を出力するように構成してもよい。

【0027】また、ウエハ装填室1の態様も実施例のものに限定されない。実施例では、ウエハ支持テーブル3に、一度に複数枚のウエハを支持させ、この支持テーブル3を回転させるとともに、このテーブル上の一部にイオンを照射することによって、平均的なイオン注入を効率的に行えるようにしているが、支持テーブル上に一枚ずつウエハを装填するように構成してもよく、要するに、どのような態様によってウエハを支持させるかどうかは、全く問われない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の一実施例を示す概略構成図である。

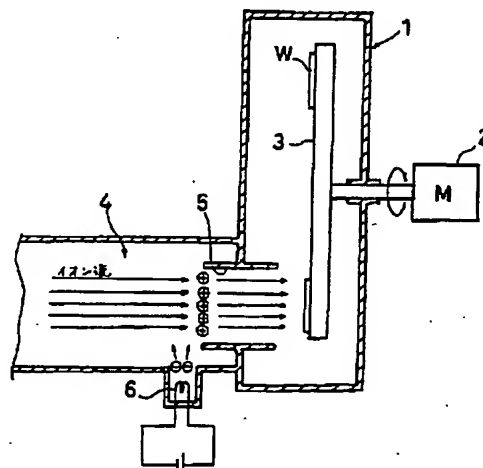
【図2】従来例を示す概略構成図である。

【符号の説明】

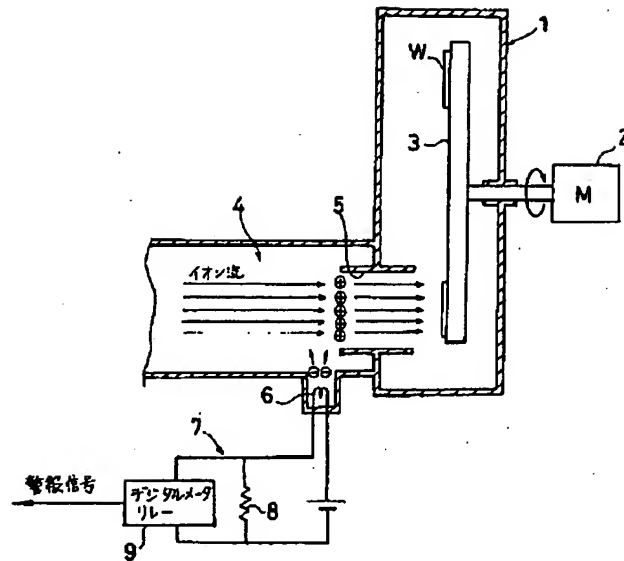
6 フィラメント

9 デジタルメータリレー（電流検出手段、警報手段）

【図2】



【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 雀部 国男
京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株
式会社内

(72)発明者 片井 文彦
京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株
式会社内

(72)発明者 北方 清
京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株
式会社内

